

4. Мороз В.І. Нова рамно-трапецеїдальна конструкція струмознімального пристрою для швидкісного електротягового рухомого складу [Текст] / В.І. Мороз, О.В. Братченко, А.В. Павшенко // Зб. Наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – №. 96. – С. 24-30.

5. Патент 85140 Україна, МПК В 60 L 5/00, В 60L 5/18. Струмознімальний пристрій [Текст] / Мороз В.І., Братченко О.В., Павшенко А.В.; власник Українська державна академія залізничного транспорту. – № а200706728; заявл. 15.06.2007; опубл. 25.12.2008, Бюл. №24.

Отримано 17.01.2013

УДК 621.333

В.Х.ДАЛЕКА, д-р техн. наук, В.М.ШАВКУН
Харківська національна академія міського господарства

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ НА БЕЗПЕКУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ

Розглядаються питання забезпечення відповідного рівня електробезпеки за рахунок контролю технічного стану ізоляції тягових електродвигунів.

Рассматриваются вопросы обеспечения соответствующего уровня электробезопасности за счет контроля технического состояния изоляции тяговых электродвигателей.

The questions provide an adequate level of electrical safety by monitoring the technical condition of isolation traction electric engine.

Ключові слова: тролейбус, електричний двигун, ізоляція, електробезпека, надійність, параметри, технічний стан.

Тролейбусний транспорт наряду з суттєвими перевагами має і ряд недоліків. В першу чергу це відноситься до необхідності вирішення питань електробезпеки, оскільки при порушенні ізоляції високовольтного електрообладнання можливе ураження пасажирів електричним струмом. Тому в процесі експлуатації тролейбусів постійно проводиться контроль технічного стану ізоляції високовольтних кіл. Із високовольтного електрообладнання найменш захищеними від впливу погодних умов є тягові електродвигуни, оскільки вони розміщені під полом. При підвищеній вологості повітря або при випаданні роси внаслідок зміни температур електродвигуна можливо зменшення електричного опору ізоляції та поява потенціалу на кузові тролейбуса відносно дорожнього покриття. Оскільки тяговий електродвигун задіяний і у режимах гальмування, то збій у його роботі має пряме відношення до безпеки руху. Тому питання контролю технічного стану тягових електродвигунів з точки зору забезпечення відповідного рівня електробезпеки та режимів гальмування є актуальним [1].

Матеріали досліджень та досвід експлуатації тролейбусів свідчать, що на даний час відсутній ефективний автоматичний контроль стану ізоляції, зокрема в процесі експлуатації, який дасть змогу значно підви-

щити стан електробезпеки під час експлуатації тролейбусів на маршрутах.

Визначенню несправностей в електричних машинах та їх контролю присвячено значну кількість публікацій, наукових монографій [2,3].

Аналіз умов експлуатації електродвигунів за останні роки свідчить про те, що надійність роботи електроприводів у цілому не тільки досягла бажаного рівня, а навпаки, знизилася.

Таким чином, контроль технічного стану ізоляції з метою підвищення надійності тягових електричних двигунів у процесі експлуатації для тролейбусів є актуальною задачею.

Мета роботи – підвищення надійності тягових електричних двигунів та організація контролю технічного стану ізоляції електродвигунів для підвищення безпеки перевезення пасажирів.

На рухомому складі міського електротранспорту, як правило, використовуються електричні машини постійного струму. Залежно від систем збудження вони класифікуються на машини з паралельним, послідовним і змішаним збудженням. У процесі роботи тягового електродвигуна (ТЕД) відбувається деградація параметрів ряду його елементів, що призводить до наступних значущих негативних наслідків:

- втрати працездатності тягового електричного двигуна;
- наявності на корпусі двигуна (кузові тролейбуса) небезпечної для пасажирів і персоналу напруги;
- збільшеного проти природного темпу зношування окремих елементів ТЕД;
- підвищених вібрацій з негативним впливом на комфортабельність поїздки і безвідмовність роботи інших елементів тролейбуса, що ушкоджуються вібрацією двигуна.

Процес зміни параметрів електричного двигуна математично можна описати степеневою функцією [4]:

$$y = ax^\alpha + v.$$

Враховуючи зміну параметрів Π технічного стану електродвигуна маємо:

$$\Pi = V_c l^\alpha + \Delta\Pi, \quad (1)$$

де V_c – швидкість зміни параметра; l – пробіг рухомої одиниці, км; $\Delta\Pi$ – допуск до напрацювання; α – показник степені апроксимуючої функції.

У загальному випадку транспортне підприємство експлуатує по кількості типів тролейбусів $j_{m\sigma} = 1, 2, \dots, J_{m\sigma}$ на різних маршрутах $i_{m\sigma} = 1, 2, \dots, I_{m\sigma}$, які з відомих причин мають різні показники витрат ре-

сурсів та обсягів наданих транспортних послуг. Тому з урахуванням (1) відносно тролейбуса ($m\bar{b}$) за типами і агрегатами зміну параметра електричних машин $\Delta\Pi$ та визначення їх ресурсу $r_{j_{m\bar{b}}}$ можна представити у вигляді математичної моделі (2):

$$r_{j_{m\bar{b}}} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\Delta\Pi_{1_{ем}}^{(j=1m\bar{b})}}{\sum l_i} = \frac{V_c l^{\alpha_1(j=1m\bar{b})}}{\sum l_i}; \\ \frac{\Delta\Pi_{2_{ем}}^{(j=2m\bar{b})}}{\sum l_i} = \frac{V_c l^{\alpha_2(j=2m\bar{b})}}{\sum l_i} \\ \dots\dots\dots; \\ \frac{\Delta\Pi_{n_{ем}}^{(j=Jm\bar{b})}}{\sum l_i} = \frac{V_c l^{\alpha_n(j=Jm\bar{b})}}{\sum l_i} \end{array} \right. \quad (2)$$

Зміна параметра $\Delta\Pi$ електричних машин та їх ресурсу на різних маршрутах $r_{i_{m\bar{b}}}$ відповідного тролейбуса може бути представлена у вигляді математичної моделі (3):

$$r_{i_{m\bar{b}}} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\Delta\Pi_{1_{ем}}^{(j=1m\bar{b})}}{\sum l_{i_m}^{(i=1m\bar{b})}} = \frac{V_c l^{\alpha_1(j=1m\bar{b})}}{\sum l_{i_m}^{(i=1m\bar{b})}}; \\ \frac{\Delta\Pi_{2_{ем}}^{(j=2m\bar{b})}}{\sum l_{i_m}^{(i=2m\bar{b})}} = \frac{V_c l^{\alpha_2(j=2m\bar{b})}}{\sum l_{i_m}^{(i=2m\bar{b})}} \\ \dots\dots\dots; \\ \frac{\Delta\Pi_{n_{ем}}^{(j=Jm\bar{b})}}{\sum l_{i_m}^{(i=Jm\bar{b})}} = \frac{V_c l^{\alpha_n(j=Jm\bar{b})}}{\sum l_{i_m}^{(i=Jm\bar{b})}} \end{array} \right. \quad (3)$$

де $\Delta\Pi_{ем}$ – залежить від ряду факторів, таких як пробіг рухомої одиниці, температура нагріву ізоляції, експлуатаційні умови, час експлуатації або старіння.

Висновки. На сьогодні наукові дослідження в Україні за таких складних економічних умов повинні бути направлені на розробку та впровадження технологій найбільш ефективного використання відомої техніки, її модернізації, підвищення надійності і подовження ресурсу роботи.

1. Правила експлуатації трамвая і тролейбуса. Затв. Держжитлокомунгоспом України 10.12.96 (Наказ №103), введ. в дію з 16.03.97. Доп. 2004. – К.: Держжитлокомунгосп, 2004. – 108с.

2. Шавкун В.М., Бушма В.М. Методи моніторингу параметрів тягових електричних двигунів в процесі експлуатації рухомого складу міського електротранспорту// Комунальне господарство міст: Наук.-техн. зб. Вип. 97, серія: технічні науки і архітектура. – ХНАМГ, 2010. – С.272-278.

3. Чорний О.П. Теорія і практика моніторингу параметрів електричних двигунів електромеханічних систем / Національний гірничий університет. – Д., 2004. – 175 с.

4. РД 26.260.004-91. «Прогнозування залишкового ресурсу устаткування по зміні параметрів його технічного стану при експлуатації».

Отримано 30.01.2013

УДК 629.424.1:621.436.004.15

В.С. ПЩЕНКО, канд. техн. наук

Українська державна академія залізничного транспорту, м. Харків

ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗНОСУ КОЛІНЧАТИХ ВАЛІВ СУЧАСНИХ ДИЗЕЛІВ

Розглядаються особливості оцінювання зносу колінчатих валів сучасних дизелів за допомогою методу, який передбачає використання індикатора часового типу (шийковимірювача). Наведено результати дослідження зносів колінчатих валів дизелів типу Д49, які проходили ремонт у локомотивних депо Основа, Полтава та на Полтавському тепловозоремонтному заводі, а також результати, отримані ПКТБ м. Полтава. Надано рекомендації щодо використання отриманих результатів.

Рассматриваются особенности оценки износа коленчатых валов современных дизелей с помощью метода, который предусматривает использование индикатора часового типа (шейкомера). Представлены результаты исследования износов коленчатых валов дизелей типа Д49, которые проходили ремонт в локомотивных депо Основа, Полтава и на Полтавском тепловозоремонтном заводе, а также результаты, полученные ПКТБ г. Полтава. Предложены рекомендации по использованию полученных результатов.

The features assess wear crankshafts modern diesel using the method which involves the use of a dial indicator (neck meter). The results of the study wears crankshafts diesels D49, which took place in locomotive repair depot Osnova, Poltava and Poltava diesel locomotive factory, and the results obtained EDTB Poltava. Proposed recommendations for the use of the results.

Ключові слова: дизель, колінчатий вал, знос.

Необхідність здійснення великого обсягу вантажних і пасажирських перевезень відносить залізничний транспорт до однієї з найважливіших складових транспортної мережі України.

Комплексною програмою оновлення залізничного рухомого складу України визначено ряд напрямків вирішення проблеми підтримки працездатності локомотивного парку Укрзалізниці, серед яких особливе місце посідає задача подовження строку експлуатації рухомого складу після проведення капітального ремонту [1]. При цьому, в програмі за-